

T-509  
CN-DA

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98109598.4

[43]公开日 1998 年 12 月 23 日

[11] 公开号 CN 1202634A

[22]申请日 98.6.9

[30]优先权

[32]97.6.9 [33]JP[31]167995/97

[73]申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 龟山忠幸 高桥直树

三原尚史 本村弘则

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 马崇德 王其源

权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 液晶显示器

[57]摘要

一液晶显示器,其构造包括一透射型液晶盒,经过不均匀散射层具有偏振板,如必要还包括一偏振分离板和一 $1/4$ 波长板,其中不均匀散射层的光雾值范围为 $1.5\sim 15\%$ ,60度光泽度值为 $35\sim 85\%$ 。所述液晶显示器的特征在于可容易地改善其面内白色显示时的色温且不会伴随有电功率消耗增大和正面亮度降低的现象;或者,也可以容易地改善其正面亮度而没有电功率消耗增多和正面白色显示时的色温改变的现象。

(BJ)第 1456 号

BEST AVAILABLE COPY

## 权 利 要 求 书

1. 一种液晶显示器, 其特征在于包括一透射型液晶盒, 在放置光源的一面隔着一层不均匀散射层有一块偏振板, 所述不均匀散射层的光雾值为 1.5~15%, 而其 60 度光泽度值为 35~85%.
- 5 2. 一种根据权利要求 1 的液晶显示器, 其特征在于所述不均匀散射层的中线表面平均粗糙度为 0.1~0.5 $\mu\text{m}$ , 其 10 点平均粗糙度为 1.2~4.5 $\mu\text{m}$ , 其平均峰谷距为 50~200 $\mu\text{m}$ .
3. 根据权利要求 1 或 2 的液晶显示器, 其特征是进一步包括了一层或二层或多层的棱镜阵列层.
- 10 4. 根据权利要求 1、2 或 3 的液晶显示器, 其特征是在液晶盒放置光源的一面, 隔着偏振板, 还进一步设置了一块偏振分离板.
5. 根据权利要求 4 的液晶显示器, 其特征是在偏振分离板的偏振板一侧进一步设置了 1/4 波长板.
6. 根据权利要求 4 或 5 的液晶显示器, 其特征是所述偏振分离板  
15 包括了 1 层胆甾醇型液晶层, 或 2 层或多层胆甾醇型液晶层, 且每层都具有选择反射的不同中心波长.
7. 根据权利要求 4 的液晶显示器, 其特征是所述偏振分离板透过具有特定偏振光轴的线偏振光并反射其它光线.

# 说明书

## 液晶显示器

本发明涉及一种透射型液晶显示器。

5 迄今为止，在通过调控光源的色温以使液晶显示器为白色显示时的色温控制在特定值时，存在着伴随消耗的电功率增加带来的问题。所述液晶显示器的构成包括：在液晶盒一面逐一放置的偏振板和光导管型光源，如必要，还包括滤色片，散射板，棱镜片等。

10 当使光源的色温增加，同时保持消耗的电功率恒定时，存在着液晶显示器正面亮度降低，且难以同时改善亮度和色温的问题。还可以通过改变偏振板与光导管，滤色片与散射板的设计，或改变棱镜片的透射率等方式来改善色温。但所述改变设计的方法需要多次试验并规定误差，同时上述改善光源色温的系统具有设计改动非常简单的优点。

15 本发明的一个目的是提供一种液晶显示器，它在正面显示白色时，可以容易地改善其色温，且不会伴随有电功率消耗上升和正面亮度降低的问题，或提供一种液晶显示器，它可以轻易地改善显示器正面的亮度而不会导致电功率消耗增加和正面显示白色时的色温变化。

20 根据本发明，提供了一种液晶显示器，该显示器包含了一个透射型液晶盒，且在液晶盒放置光源的一面隔着不均匀散射层安放了一块偏振板，如需要进一步设置了偏振分离板和  $1/4$  波长板。所述的不均匀散射层的光雾值为  $1.5\% - 15\%$ ，且其  $60$  度光泽度值为  $35\% - 85\%$ 。

图 1 为显示本发明的液晶显示器的一个实施例的截面图，且

图 2 为显示本发明的液晶显示器的另一实施例的截面图。

本发明的详细说明如下。

25 在本发明的液晶显示器中，在液晶盒与偏振板之间放置有不均匀散射层，反射光通过液晶盒内的金属电极散射般地被反射，其中一部分光再次进入液晶盒并从中透射过去，而不会降低光源发射的光在正面的透射率，例如背光等的透射率，从而不降低正面的亮度。

30 具体说，金属电极是在液晶盒内，布线并且部分布线反射进入液晶盒的光，从而遮断光的透射。相应地，能透射除金属电极部分外的液晶盒的入射光的孔径为  $70\%$ ，从光源透过偏振板的光进入液晶盒，其中  $70\%$  入射光透过液晶盒，而且其余  $30\%$  的光被金属电极反射，并返回到背

光的一面。然而，当返回的光到达不均匀散射层时，光发生瑞利 (Rayleigh) 散射，并且其中一部分光再次进入液晶盒并透过该盒。

结果，被金属电极等反射的光的一部分能被有效地利用，因此，正面白色显示的色温能被改进，所采用的方法可很容易改进液晶显示器中光源的色温，而不增加消耗的电功率和不降低正面的亮度。

再则，当从光源经过偏振分离板的入射光做为偏振光提供给偏振板，被偏振板吸收的光量能被减少，从而增加透射光的量，由此，从光源入射的光的利用效率能进一步改善。还有，不均匀散射层的存在能防止液晶盒和偏振板的粘附现象出现。这种粘附现象由于形成污点和色彩不均匀很可能成为显示质量下降的原因。

如上所述，本发明的液晶显示器包含一个透射型液晶盒；在液晶盒放置光源的一面有偏振板，其间有不均匀散射层，散射层的光雾值为 1.5% ~ 15%，60 度光泽度值为 35% ~ 85%；如有必要还设置偏振分离板和 1/4 波长板。

图 1 和图 2 分别表示本发明的液晶显示器的一个实施例。在这两图中，2 是透射型液晶盒，3 是液晶盒放置光源一面的偏振板，31 是不均匀散射层，1 是在正面的偏振板，4 是光导管，5 是 1/4 波长板，6 是偏振分离板。

在图 1 所表示的本发明液晶显示器中，从放在侧面的光源 41 入射的光透过光导管 4，且从光导管上面经过底面被投射等等。经过偏振板，投射光成为线性偏振光，且相继地开始透过液晶盒 2 和正面的偏振板 1。与此同时，当被液晶盒中金属电极等反射的返回光到达不均匀散射层 31 时，这光被瑞利散射，散射光的一部分再进入液晶盒，且这光被加到上述一开始的透射光中，以达到所期望的显示效果，瑞利散射显示短波光比长波光能被更有效地利用的倾向。

为了不降低光源入射光和液晶盒中金属电极反射光的散射光的正面透射率，本发明的不均匀散射层具有 1.5% ~ 15% 的光雾值，并且优选光雾值为 2% ~ 10%，其 60 度的光泽度值，即：给出 60 度正反射率的光泽度值，为 35% ~ 85%，其优选光泽度值为 45% ~ 75%。

从上述的正面透射率和反射光等等的有效利用的角度看，在更优选的不均匀散射层中，中线的表面平均粗糙度为  $0.1\mu\text{m} - 0.5\mu\text{m}$ ，且其优选粗糙度为  $0.2\mu\text{m} - 0.4\mu\text{m}$ ；10 点平均粗糙度为  $1.2\mu\text{m} - 4.5\mu\text{m}$ ，优选 10

点平均粗糙度为  $2\mu\text{m} - 3.5\mu\text{m}$ ; 平均峰谷距为  $50\mu\text{m} - 200\mu\text{m}$ , 其优选值为  $80\mu\text{m} - 150\mu\text{m}$ 。

在光源侧, 不均匀散射层被置于液晶盒 2 和偏振板 3 之间。不均匀散射层可如层 3 形成, 例如透明保护层等, 不均匀散射层附着于偏振板与偏振板形成一个整体, 也可能以不同于偏振板的表面粗糙的膜形成, 或能以合适层的形式形成。

上述附着于偏振板的层能通过分散和固定微粒在偏振板上形成, 或通过含微粒的树脂液体涂在偏振板上附着透明的保护层的系统形成。此外, 表面粗糙膜还可利用其他系统形成, 例如通过分散并固定微粒在膜上的系统或将含微粒的树脂液体涂在膜上的系统和通过用含微粒的树脂液体形成膜在一或两表面上形成有细微不均匀结构膜的系。相应地, 表面粗糙的膜能用类似于为防止在观测侧闪光所用的防闪光处理的方法形成。

无机微粒, 它可能具有导电性, 例如二氧化硅、氧化铝、二氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉或氧化铋, 这些氧化物的平均颗粒尺寸为  $0.01\mu\text{m} - 50\mu\text{m}$ , 优选平均颗粒尺寸为  $0.1\mu\text{m} - 20\mu\text{m}$ , 更优选平均颗粒为  $0.2\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ , 或有机微粒, 如交联和非交联的聚合物的微粒均可以应用。

为了确保经过偏振板的线偏振光的偏振态的变化尽可能小, 不均匀散射层的阻尼作用应尽可能小, 例如, 在一涂层, 一非定向膜或甚至定向条件下具有小的双折射的三乙酸酯膜等内。在特殊情况下, 阻尼作用优选值为  $50\text{nm}$  或更小, 更优选值为  $30\text{nm}$  或更小。不均匀散射层的厚度应适当选定, 一般为  $300\mu\text{m}$  或更小, 优选厚度为  $1\mu\text{m} - 100\mu\text{m}$ , 更优选厚度为  $3\mu\text{m} - 50\mu\text{m}$ 。

对偏振板不存在特殊的限制, 可使用一种合适的偏振板。然而, 一般使用由偏振膜组成的偏振板。例如, 其中包括亲水的高分子膜, 如聚乙烯醇膜, 部分甲醛化聚乙烯醇膜, 乙烯-乙烯基醋酸酯部分皂化膜, 这类膜吸附碘和/或双色染料后伸展; 一种多烯定向膜, 例如聚乙烯醇膜的脱水膜, 或经过脱氯化氢酸处理的聚氯乙烯膜和类似的膜。

尤其优先选用吸附碘和/或双色染料的亲水高分子膜, 这是从偏振度方面考虑的。偏振膜的厚度一般为  $5\mu\text{m} - 80\mu\text{m}$ , 但其厚度不限于此范围。使用的偏振板可能包括偏振膜, 其一面或双面涂上透明的保护层或类似

物。

本发明的液晶显示器，如必要另外加有一个偏振分离板 6，它在液晶盒的放置光源的一面隔着偏振板 3，如图 2 所示。液晶显示器也可能外加有一个  $1/4$  波长板，它在偏振板 3 和偏振分离板 6 之间。

5 根据图中表示的本发明液晶显示器，偏振分离板包含胆甾醇型液晶层，在光导管 4 的上表面投射的光中特定的圆偏振透射经过偏振分离板 6，并且其它非特定的圆偏振光的圆偏振光被偏振分离板 6 反射。反射光再进入光导管 4，经过在表面的反射层 42 被反射，并且做为返回光线再进入偏振分离板 6。

10 当反射光在光导管的底表面被反射时，在偏振分离板的反射光的偏振态被改变，且部分，或全部反射光变为特定的圆偏振光，此偏振光能透过偏振分离板。相应地，经过偏振分离板的反射光被限定在偏振分离板和光导管之间，并且光反复在其间反射，直到反射光变成能透过偏振分离板的特定圆偏振光为止。从偏振分离板透射和投射的圆偏振光达到  
15 显示的目的，如在图 1 所示的液晶显示器内那样。

限定在偏振分离板和光导管反射层之间的反射光被变换为特定圆偏振光，而在两者之间反复反射作用，使反射光变为能透过偏振分离板的状态，并且这样变换来的特定偏振光与圆偏振光一起被投射到入射光中，入射光是一开始就处在特定状态的光，据此，因反射损失而未利用  
20 光的成分减少，并且光的利用效率能改善。

另一方面，当  $1/4$  波长板 5 被置于偏振分离板上，如图 2 所示时，从偏振分离板投射的圆偏振光进入  $1/4$  波长板并获得相位变化，相位滞后  $1/4$  波长的光被变换为线偏振并且其它波长的光也被变换为椭圆偏振。当光的波长接近可变换为线偏振的波长时，椭圆偏振变为更扁的椭圆偏振。结果，包含许多线偏振成分，且能经过  $1/4$  波长板透过偏振板  
25 3 的光形成并且从不均匀散射层 31 经过偏振板投射，由此达到如图 1 液晶显示器显示的目的。

相应地，当从偏振分离板投射圆偏振光时，圆偏振光经过  $1/4$  波长板被变换为包含许多线偏振成分的状态。在装置偏振板时，透射轴必须  
30 与线性偏振方向一致，那么偏振板的吸收作用可能避免，并且因吸收损失而未利用的光成分减少了。结果，光的利用效率能改善。

做为偏振分离板本发明可以使用一种经过透射和反射，能分离偏振

光为特定状态的偏振与另一种状态的偏振的合适的板。被分离的偏振可以是任意的偏振状态，如圆偏振、线偏振等等。当自然光等被分离为左和右圆偏振时，具有对视角度变化显示光特性变化小的性质的胆甾醇型液晶层，一般被优先用于宽视角的优质的透射型液晶显示器。

5 对于胆甾醇型液晶没有特殊的限制，且一种合适的液晶可以被应用。然而，从液晶层的多层效率和减小其厚度等方面考虑，液晶聚合物很有用处。同样，具有较大双折射的胆甾醇型液晶分子是被优选，因为，在此情况下，选择性反射的波长范围变得更宽。在本发明能优先选用包含一个胆甾醇型液晶层的偏振分离板，这种偏振分离板包含显示胆甾醇相的液晶聚合物膜，透明衬底，例如具有其上形成了胆甾醇型液晶聚合物层的透明膜等。

液晶聚合物的例子包括主链型液晶高聚物，如聚酯，侧链型液晶高聚物，由烯主链或甲基丙烯主链，环氧乙烷主链，含低分子手性试剂的向列液晶高聚物具有其内引入手性成分的液晶聚合物和向列系列液晶与胆甾醇系列液晶混合成液晶高聚物。从容易加工的性质考虑，玻璃化温  
15 度为  $30^{\circ}\text{C} - 150^{\circ}\text{C}$  的液晶高聚物应当优先采用。

胆甾醇型液晶层按常规定向处理法形成。例如，有在衬底上形成聚胺膜和聚乙烯醇膜的方法等，应用人造丝布对其作摩擦处理。另一种方法是把液晶高聚物涂布在一种含二氧化硅等倾斜蒸汽沉积层的合适定向膜上，然后加热涂布膜从玻璃转变温度到各向同性转变温度，液晶聚合物为格兰德琼取向状态下再冷却膜到玻璃转变温度以下，液晶高聚物全  
20 部形成玻璃态，其内的固态层上述的定向固定和形成了。

一种合适的衬底，例如含塑料的膜可以做衬底，如三乙酸纤维酯、聚乙烯醇、聚酮亚胺、聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚砵砵、聚醚聚砵，或环氧树脂，和玻璃板等都可以用做衬底。当衬底包含一种膜时，  
25 在底物上形成的液晶高聚物固化层和衬底做为一个整体可以用做偏振分离板。或把液晶固化层与底物分开，能用作含高聚物的液晶固化层的偏振分离板。从偏振状态变化的预防特性考虑，在与含膜的衬底液晶高聚物固化层形成整体时，优先选用阻尼尽可能小的膜。

30 分散液态高聚物可以通过热熔化方式或使液晶聚合物的溶液在溶剂内分散的方式来实现。一种合适的有机溶剂可以用做溶剂，如二氯甲烷、环己酮、四氯乙烷、N-甲基吡咯烷酮、或四氢呋喃等。分散可以通过合

适的涂布手段来实现,例如,杆式涂布机、旋转涂布机、滚筒涂布机或照相版印刷术等。在涂布时,如有必要可以采用胆甾醇型液晶层通过定向层而形成多层的方法。

胆甾醇型液晶层的厚度为  $0.5\mu\text{m}-100\mu\text{m}$ , 优选厚度是  $1\mu\text{m}-70\mu\text{m}$ , 更优选厚度  $1\mu\text{m}-50\mu\text{m}$ 。液晶层厚度的选择应考虑防止发生取向干扰和透射率降低, 以及选择性反射特性(显示圆偏振二色性质的波长区)等等。从包含倾斜入射光分离性能均匀考虑, 把偏振分离板制成平面板是首选方案。当胆甾醇型液晶层制成二层或多层板时, 每层都制成平面板是首选的方案。此外, 制备胆甾醇型液晶层或偏振分离板时, 如若必要, 各种添加剂, 如稳定剂、塑化剂、金属等可以与其混合。

包含胆甾醇层的偏振分离板可以制成多层板, 有两层或多层胆甾醇型液晶层, 如图 2 中的胆甾醇型液晶层 61 和 62。从解决分离特性的波长区的扩大和倾斜入射光波长位移考虑, 多层的构型是很有用的。在这种情况下, 当偏振不是特定偏振而是不同中心波长的反射光组合做为偏振时, 制备多层膜是首选的方案。这就是说, 在单层的胆甾醇型液晶板一般存在显示其选择反射特性(圆偏振二色性)的波长区的限制, 并且有一种情况, 限制是宽范围的, 扩展波长区间为  $100\text{nm}$ 。但是, 当胆甾醇型液晶层应用于液晶显示器等时, 甚至宽的波长区不能扩展到所希望的全部可见光区。在此种情况下, 制备胆甾醇型液晶多层板, 其中每层有不同选择性反射特性, 显示圆偏振二色性的波长区能被展宽。

例如, 在胆甾醇型液晶层的情况下, 通过形成从 2 到 6 层的多层结构, 利用反射偏振的组合这些偏振光具有相同的偏振方向, 基于液晶层多层的情况, 其选择反射的中心波长为从  $300\text{nm}$  到  $900\text{nm}$ , 也利用选择性反射的不同中心波长的组合, 特别是  $50\text{nm}$  或很不同的波长, 可以形成能复盖宽波长区的偏振分离板。从生产效率和获得薄液晶层厚度考虑, 为了形成胆甾醇型液晶的多层板, 应用液晶高聚物是特别有用处的。

相应地, 当偏振分离板包含多层胆甾醇型液晶时, 它所能反射的光的波长区在圆偏振, 而不是特定圆偏振光, 该波长区与光源的波长区是一致的。例如基于光导管的光尽可能完全地做为入射光能被优先利用。当来自光源的光包含主波长如亮谱线时, 下一个优选的实施例, 是使基于胆甾醇型液晶相的反射光波长与光源中的 1 种、2 种或多种主波长相符合, 以利于偏振分离效率。同样, 通过减少必要的多层数目对于获得



薄的偏振分离板是有利的。在此种情况下，最好反射光波长符合程度相对于光源的 1 种、2 种或多种主波长处于 20nm 的区域。

在上述的实施例中，当用胆甾醇型液晶层做多层型偏振分离板时，应该指明，使用胆甾醇型液晶层的组合板，每一层反射同一偏振方向的偏振。这样做的目的在于增加可利用状态的偏振，其方法是使各层反射的偏振相位状态一致，以避免各波长区的偏振变为不同偏振状态。此外，如上所述，胆甾醇型液晶做为一种适用液晶，除了具有比较大的阻尼作用的胆甾醇型液晶分子有选择性反射较宽的波长区之外，从减少层数和大视角的波长位移余地考虑，它也被优先选用。

本发明所用的包含胆甾醇型液晶层的偏振分离板是一种合适的形式，例如装有胆甾醇型液晶层的盒形，其中包含一种低分子量材料和一种透明的衬底，例如一种透明膜，一种由透明衬底支持胆甾醇型液晶的形式或一种适当组合这些形式的多层形式。在这种情况下，根据强度、操作性等，胆甾醇型液晶层可以被 1 层、2 层或多层的支撑物支持。当使用 2 层或多层支撑物时，优先采用例如非定向膜或具有小阻尼作用的膜，如三醋酸酯膜，甚至在它取向时也显示小的双折射。

另一方面，在如上所述的本发明中可以利用分离线偏振的偏振分离板等。JP-A-4-268505 (“JP-A”指未审查的公开的日本专利申请) 和 PCT No. 95/17691 中所描述偏振分离板就是一个实例。依据所用偏振分离板包含胆甾醇型液晶层的情况，分离线偏振的偏振分离板使用方法可以被实施。

如若必要，将  $1/4$  波长板放置在分离圆偏振的偏振分离板上部，其目的在于改变由偏振分离板投射来的圆偏振的相位，以改变具有许多线偏振成分的状态，并且获得可透过偏振板的光。相应地，优选使用的  $1/4$  波长板是一种能形成许多线偏振的板，其线偏振相应于从偏振分离板投射来的圆偏振有  $1/4$  波长的滞后，这种  $1/4$  波长板具有在平行于上述线偏振方向上的长径的其他波长的光，并且能变换扁椭圆偏振，使这种扁椭圆偏振尽可能接近线偏振。

使用上述的  $1/4$  波长板，该板这样放置，使得投射光的线偏振的方向和椭圆偏振的长径方向变得与透射光轴尽可能地平行，因此，可以获得具有许多能透过偏振板的线偏振成分的光。

$1/4$  波长板可以用适当的材料组成，透明并给出均匀阻尼作用的材

料被优先选用。根据从偏振分离板投射的圆偏振光的波长区，1/4 波长板的阻尼作用的阻尼作用可以适当地确定。例如，在可见光区，相应于 550nm 波长光的 1/4 波长板是优选的。

同样，根据视角，阻尼层可能是有色的，并且为避免产生颜色，具有折射率满足  $N_2 \leq 1.1$  椭圆的 1/4 波长板被优先使用，其中  $N_2$  的定义公式： $N_2 = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。此外，在上述的公式中， $n_x$  是在阻尼作用层表面的最大折射率， $n_y$  是垂直于  $n_x$  的方向上折射率，和  $n_z$  是在厚度方面上的折射率。

1/4 波长板可以被组成为一种包含单一阻尼层的 1/4 波长板或是两层或更多阻尼层 51, 52 的多层的 1/4 波长板。为了扩展能起如图 2 所示 1/4 波长波的作用的波长区，每层都具有不同的阻尼作用。例如，多层型 1/4 波长板能在宽的可见光区起 1/4 波长板的功能，是复合阻尼层的多层结构，它是通过对 550nm 光波长有 1/2 波长阻尼作用的阻尼层和在穿过这些光轴的状态具有 1/4 波长阻尼作用的阻尼层组合而形成。

在上述的情况下，为了获得防止因视角产生颜色的多层型 1/4 波长板，用阻尼作用层形成一个多层板是优先的选择，所用的阻尼作用层具有 1/4 波长阻尼作用，满足上述的关系式， $N_2 \leq 1.1$ ，且 1 层或多于 2 层的阻尼作用层有 1/2 波长阻尼作用。

如上所述，1/4 波长板做为阻尼作用层的单层板或多层板被获得，且为了形成阻尼作用层，例如采用一种阻尼作用膜等等。阻尼作用膜可以通过对高分子量膜在单轴或双轴方向进行适当伸展处理获得或是一种液晶高聚物膜。合适的膜可以用做高分子量膜和液晶高聚物膜。

高分子量聚合物的例子包括合适的透明塑料，如聚碳酸酯、聚酯、聚砜、聚醚砜、聚乙烯醇、聚苯乙烯、聚甲基甲基丙烯酸酯，聚烯烟（即聚丙烯等等），纤维酯醋酸酯聚合物，聚氯乙烯，聚丙烯酸酯和聚酰胺等的膜。

在本发明中，透射型液晶显示器的背光系统可以采用常规方法组成。尤其是在装置偏振分离板的液晶显示器中，侧光型的背光，光源 41 放置在光导管 4 的侧面，如图 2 所示被优先利用。这就是说，偏振分离板的目的在于防止反射损失，因偏振分离板变换反射光为偏振，而偏振又做为投射光再利用，并且因为变换投射光为富含具有偏振透过性的线偏振成分而改进了光的利用率。如若必要，通过 1/4 波长板进行相位控

制，那么如上所述，可以避免偏振板的吸收损失。然而，由于上述的目的很容易达到，甚至当偏振分离板的面积很大时，偏振分离板可优先采用通过与合适的平面光源，如侧光型背光组合。

5 作为光导管，可采用在底面有反射层 42 的合适光导管，那样光被投射到上表面一边，如图 2 所示，没有光的吸收；而有效地投射光的光导管被优先采用。一个光导管的例子是在液晶显示器里的线性光源，如一种（冷或热）阴极射线管等，或一种光源，如发光二极管等，放置在光导管侧面，并且传导入光导管的光经过漫射，反射，衍射、干涉等投射到偏振分离板的一面侧。

10 将其侧导入的光投射到一个表面侧的光导管可以得到，例如光导管包含有一种透明的或半透明的树脂板在其光投射的一面或底面，其漫射材料以点状分布或条纹状分布着；或者光导管包含一种树脂板，其底面使用不均匀结构，或一种特殊的细小的棱镜形的排列结构。

15 将光投射到一表面侧的光导管本身具有变换被偏振分离板反射的光为偏振的功能，但由于光导管底面形成反射板 42，反射损失几乎可被完全避免。反射层，如一种漫射反射层或一种镜面反射层具有很好的变换偏振分离板反射的光为偏振的功能，并且在本发明中被优先使用。

20 例如，以不均匀面为特征的漫射反射层形成一种偏振的消隐状态，这种状态来自基于漫射偏振状态的随机混合。同样，当偏振光被镜面反射层反射时，如铝或银的汽相沉积层、形成冷相沉积的树脂板，或金属表面如金属箔，偏振态被改变。

25 在形成光导管中，如必要，放置 1 层、2 层或多层辅助层，在特定的位置，如控制光的反射方向的棱镜片，为获得均匀发射光的散射板，使漏光返回的反射手段，光源座其作用在于将线性光源的投射光引到光导管的侧面等等，形成一种合适的组合材料。此外，在光导管中，点状分布用于棱镜片、散射板或放置在光导管上面（光屏蔽一侧）能够起着一种偏振光变换的手段的功能用以通过漫射效应等改变反射光的相位。

30 透射型液晶显示器一般是由偏振板、晶盒和背光组合成的，如必要，可以加入其他结构部件，如偏振隔离板、 $1/4$  波长板、棱镜片、散射板、起调整作用的阻尼板等等和相应的配套驱动电路。在本发明中，没有特殊的限制存在，但不均匀散射板应装在液晶盒和偏振板之间，而且液晶显示器可以按常规方式组装。

本发明的液晶显示器可以通过其结构部件设置在一定安置状态而形成不存在特殊的结构顺序，等等，且，例如，一个合适的系统，可以采用如由结构部件单元构成的系统或预先分层的复合构件组成的单元结构系统。

- 5 形成本发明的液晶显示器的构件可以简单地堆积起来，使其构件处于容易拆开的状态，或用粘结层粘联为一个整体。当光轴的安置角成问题时，如偏振轴，优选的做法是把部件粘为一体以避免误差产生等等。甚至当构件，如偏振分离板、1/4 波长板、光导管等被多个分立元件组装时，该元件可以预先粘结为整体材料被装配。此外，通过粘结层把部件粘为一体的方式是有效的，即对于避免每个界面的反射损失和避免由于界面上的外来材料的干扰而降低显示质量。

- 一种合适的粘结层可以用做粘结层。然而，从粘结处理的简便考虑，压敏粘结层是优选的一种。组成压敏粘结层时，要使用合适的高聚物，如丙烯高聚物、硅系列高聚物、聚酯、聚氨基甲酸乙酯（聚氨酯）、聚醚或合成橡胶都可用。在这些高聚物中，从光的透明性、压敏粘结特性、防水性等考虑，可以优先采用丙烯压敏粘接剂。

- 同时，可优先使用的压敏层是一种应力豫弛性质优良的压敏粘结层，而且特别是一种压敏粘结层，其豫弛模量为  $2 \times 10^5 - 1 \times 10^7$  达因/厘米<sup>2</sup>，优选豫弛模量为  $2 \times 10^6 - 8 \times 10^6$  达因/厘米<sup>2</sup>。要组成粘结一体的部件，而通过应力豫弛性质优良的压敏粘结层，在偏振偏振分离板、1/4 波长板等内部引起内应力可以被来自光源的热所豫弛，并且可以避免因光弹性变形引起的折射率变化的现象。结果，粘结一体的部件的形成对于液晶显示器的形成是很有用的，其中液晶显示器亮视观测特性优良并且显示质量可靠。

- 25 丙烯高聚物形成的丙烯压敏粘结剂的例子包括，用一种或多种丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯聚合制备的高聚物，其中甲基丙烯酸酯有一个烷基，如甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、戊基、异戊基、己基、庚基、环己基、2-乙基己基、辛基、异辛基、壬基、异壬基、月桂基（十二烷醇）、十二烷基、癸基、异癸基等，并且特殊情况下，一个烷基是 2-14 碳原子烷基，如必要还加一种或多种改性单体一起聚合。

改性单体的例子包括一类含羟基单体，如 2-羟基乙基（甲基）丙

烯酸酯、2-羟基丙基(甲基)丙烯酸酯、4-羟基丁基(甲基)丙烯酸酯、6-羟基己基(甲基)丙烯酸酯、8-羟基辛基(甲基)丙烯酸酯、10-羟基癸基(甲基)丙烯酸酯、12-羟基十二烷基(甲基)丙烯酸酯、14-羟基甲基环己基-甲基丙烯酸酯等,一类含羧基单体,如丙烯酸、5 甲基丙烯酸、羧乙基丙烯酸酯、羧戊基丙烯酸酯、2-亚甲基丁二酸、顺丁烯二酸、丁烯酸等,一类含酸酐单体,如顺丁烯二酸酐、2-亚甲基丁二酸酐等,一类含磷酸单体,如2-羟基乙基丙烯酰磷酸酯等。

再则,一类含酰胺单体,如(甲基)丙烯酰胺、N-取代基(甲基)丙烯酰胺等;一类含马来酰亚胺单体,如N-环己基马来酰亚胺、N-异10 丙基马来酰亚胺、N-十二烷基马来酰亚胺、N-苯基马来酰亚胺等,一类含衣康酰亚胺如N-甲基衣康酰亚胺、N-乙基衣康酰亚胺、N-丁基衣康酰亚胺、N-辛基衣康酰亚胺、N-2-乙基己基衣康酰亚胺、N-环己基衣康酰亚胺、N-十二烷基衣康酰亚胺等,一类含琥珀酰亚胺单体,如N-(甲基)丙烯酰氧亚甲基琥珀酰亚胺、N-(甲基)丙烯酰基-615 -氧己基亚甲基琥珀酰亚胺、N-(甲基)丙烯酰基-8-氧辛基亚甲基琥珀酰亚胺等,一类含乙烯单体,如乙烯基醋酸酯、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基羧酸酰胺、苯乙烯等,一类含双乙烯基单体,如二乙烯苯等,一类含双丙烯酸酯单体,如1,4-丁基二丙烯酸酯、1,6-己基二丙烯酸酯等,一类含丙烯酸单体,如(甲基)丙烯酸酯、四氢呋喃基(甲基)20 丙烯酸酯、聚乙烯乙二醇(甲基)丙烯酸酯、氟(甲基)丙烯酸酯、硅(甲基)丙烯酸酯等和一类(甲基)丙烯酸酯,其中所含酯基不同于上述单体,做为主成分,如甲基(甲基)丙烯酸酯和十八烷基(甲基)丙烯酸酯等都可以做为改性单体。

上述的改性单体中,那种具有能与一种分子间交联剂反应的功能团25 单体可能对丙烯酸高聚物的分子间交联有贡献,如含羧基的单体、含酸酐单体、缩甘油(甲基)丙烯酸酯、含羟基单体等上述单体可以优先采用。在特殊情况下,因为富含交联反应活性的单体如羧乙基丙烯酸酯或6-羟基己基(甲基)丙烯酸酯,只要小的共聚量可能给予必要交联性质,所得的丙烯酸共聚物的豫弛模量很难增加。因而,这些单体应当30 特别优先采用。

丙烯酸共聚物的制备方法可以任选的,可以使用的合适方法有:如溶液聚合法、乳化聚合法、整体聚合法或悬浮聚合法等。在聚合作用下,

多功能单体，如己二醇二(甲基)丙烯酸酯、(多)乙烯乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(多)丙烯乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊基乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯或 烷丙烯酸酯可以使用。

在聚合作用中，如若必要，可以使用一种聚合引发剂。根据常规方法，引发剂的用量一般是单体组分的质量的 0.001% - 5%。聚合引发剂的例子包括有机过氧化物，如苯甲酰过氧化氢物、叔-丁基过氧二碳酸酯、二丙基过氧二碳酸酯、二(2-乙氧基乙基)过氧二碳酸酯、叔-丁基新癸酸酯、叔-丁基过氧特戊酸酯、(3,5,5-三甲基己酰基)过氧化物、二丙酰过氧化物和二乙酰过氧化物。

同样，偶氮化合物，如 2,2'-偶氮双异丁腈、2,2'-偶氮双(2-甲基丁腈)、1,1'-偶氮双(环己烷基-1-腈)、2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮双(2,4-二甲基-4-甲氧基戊腈)、二甲基-2,2'-偶氮双(2-甲基丙酸酯)、4,4'-偶氮双(4-腈基戊酸)、2,2'-偶氮双(2-羟基甲基丙腈)、2,2'-偶氮双[2-(2-咪唑啉-2)丙烷]等；过硫酸钾、过硫酸铵、过氧化氢等；或还原系列引发剂，包括那些过氧化物和还原化物和还原剂都可以用做为本发明的聚合引发剂。

从抗湿和热考虑，在本发明中优选使用的丙烯酸高聚物具有的分子量至少为 100,000，优选分子量至少为 200,000，并且更优选分子量至少为 400,000。如若必要，这样一类丙烯酸高聚物可以用一种分子间交联剂进行交联处理，因此由于分子量增加而改进压敏粘结性质。用于本发明的分子间交联剂的例子包括多功能的异氰酸酯系列交联剂，如甲次苯基二异氰酸酯、三羟甲基丙基甲次苯基二异氰酸酯、二苯基甲基三异氰酸酯等；一类环氧系列交联剂，如聚乙烯乙二醇二缩水甘油醚、二缩水甘油醚、三羟甲基丙烷三缩水甘油醚等，蜜胺树脂系列交联剂，金属盐系列交联剂和氨基树脂系列交联剂。

压敏粘结层的厚度可以适当地确定。一般其厚度是  $1\mu\text{m}$  -  $500\mu\text{m}$ ，优选厚度是  $2\mu\text{m}$  -  $200\mu\text{m}$ ，更优选厚度是  $5\mu\text{m}$  -  $100\mu\text{m}$ ，这样的厚度选择是考虑到粘结力和减少压敏粘结层的厚度。此外，如若必要，压敏粘结层

可以与适当的添加剂混合，例如增粘剂，如石油系列树脂、松脂系列树脂、萜烯系列树脂、香豆酮茚系列树脂、苯酚系列树脂、醇酸系列树脂、烷烃系列树脂等；软化剂，如苯二酸酯、磷酸酯、氯化石蜡、聚丁烯聚异丁烯等或各种填充剂和抗氧化剂。

- 5      在本发明的透射型液晶显示器中，液晶盒可以用合适的液晶组成，例如双向列液晶、超双向列液晶、非双向列系列液晶、宾主系列液晶（由双色物质分散于液晶形成）、铁电液晶等和一个驱动系统，这样的液晶盒正是所需要的。

- 10      在组成液晶显示器中，一层、二层或多层的适当的光学元件，例如包含棱镜片等的棱镜阵列层、散射板、在偏振器的观测面形成的遮光层、防反射膜、保护层、保护板或阻尼板（用于液晶盒和偏振器观测面和/或背光面间形成补偿作用），这些元件可以装置在适当的位置。

- 15      棱镜阵列层有控制光投射方向的作用。相应地，棱镜阵列层可以装置在光导管的平面光源上面等等，偏振分离板上面、 $1/4$  波长板、或放在平面光源上的偏振板上面，在各层中的液晶盒观测的正或背面，其层数可以是一层或两层以上。此外，放置两层或多层时，阵列的位置呈正交状态是优先选择的，例如从投射方向一致来考虑，上下层之间成垂直正交状态。

- 20      散射板的目的在于通过漫射使亮度均匀和扩大光辐射方向，且它可以放在液晶显示器的表面，例如偏振的上表面，偏振分离板和平面光源上面，以及如图 2 中所示的适当位置。作为散射板 7，一种合适的板例如具有漫射结构的透明膜，通过合适的系统，例如光导管内取用的漫射结构的不均匀散射层的细小的不均匀结构可以采用，或可以使用任何传统的散射板。起补偿作用的阻尼板的目的在于通过补偿液晶盒的双折射性质达到防止显示的产生颜色，并且它可以按照  $1/4$  波长板以伸展膜获得。

- 30      另外，在把  $1/4$  波长板放在偏振分离板上时，根据  $1/4$  波长板的阻尼特性和入射的圆偏振的特性，偏振板的偏振轴对  $1/4$  波长板的快或慢轴设置角度可以确定。然而，从改进光的利用率考虑， $1/4$  波长板放置的优选方案是：偏振板的透射轴尽可能与经过  $1/4$  波长板的线偏振的偏振方向平行。

在本发明中，通过用紫外光吸收剂，例如水杨酸酯系列化合物、二

苯甲醇系列化合物、苯并三唑系列化合物、氨基丙烯酸酯系列化合物和镍配合物盐系列化合物处理组成本发明液晶显示器的构成部件时，例如偏振板、 $1/4$  波长板或其它部件如光导管、阻尼作用板、散射板、压敏粘结层等，可以给予这些部件一种紫外光吸收能力。

5 本发明的更详细描述，可参考以下的例子，但应该了解本发明不成为一种限制。

#### 实施例 1

将直径 4 毫米的冷阴极射线管放置在 5 毫米厚的光导管侧面，在该光导管的背面是由包含聚异丁烯酸甲酯与泡沫化聚酯形成的反射涂层。

10 在光导管侧面及冷阴极射线管表面镀上铝膜之后，隔着散射板将双层棱镜片放置在光导管的上表面，以使阵列管垂直正交放置。在此之上，再依次放置上表面附有不均匀散射层的偏振板，一只 TFT 液晶盒和又一层偏振板（商品名：EC1425DU；NITTO DENKO 公司制造），如此得到一只液晶显示器。

15 具有不均匀散射层的偏振板的构造为：在含有聚乙烯醇系列偏振膜两面都做有透明保护层，再用精细二氧化硅颗粒附在其中一层透明保护层（商品名：EG1425AG30；NITTO DENKO 公司制造）上形成了不均匀散射层。不均匀散射层面作为液晶盒的一面。该不均匀散射层的光雾值为 4%，其 60 度光泽度值为 60%，中线表面不平的平均粗糙度为 0.3 微米，  
20 其 10 点平均粗糙度为 2.8 微米，其平均峰谷距为 120 微米。

#### 实施例 2

用与实施例 1 相同的方式制得一种液晶显示器，它的特殊之处在于在棱镜片与附有不均匀散射层的偏振板之间加了一块偏振分离板和一块  $1/4$  波长板，并且加压用压敏丙烯酸粘合剂将它们粘合成一体，压敏丙烯酸粘结层厚度为 20 微米。所述偏振分离板在 400 ~ 700nm 波长范围内具有选择反射特性。

所述偏振分离板是三种胆甾醇型液晶附层薄膜制成的，它们的选择反射中心波长分别为 450nm，550nm，和 650nm，并且它们具有选择性镜面反射特性。其制备方法是：向主链为异丁烯型的侧链型向列液晶聚合物的四氯乙烷溶液中加入手性试剂（商品名：CN-32；CHISSO 公司制造），  
30 以旋转涂抹法将所得溶液涂在表面用聚酰亚胺摩擦处理过且厚度为 50 微米的三乙酰纤维素薄膜上，然后在 150℃ 下干燥 10 分钟，从而



得到所述胆甾醇型液晶薄层，然后将制得的薄层加压下分层，并用压敏丙烯酸粘结剂将制得薄膜粘结成一体，压敏丙烯酸粘结层的厚度为 20 微米。通过改变所加手性试剂的量来控制选择性反射的中心波长。

所述 1/4 波长板是对阻尼膜加压分层得到的。阻尼膜的制法是将 100 微米厚度的聚碳酸酯在 160℃ 下，单轴伸展 1.05 倍，在伸展轴为 17.5 度时，将阻膜切割，该阻尼膜可将波长为 550nm 的光波相位阻尼 1/4 波长。将 100 微米厚的聚碳酸酯在 160℃ 下，单轴伸展 1.09 倍，在伸展轴为 80 度时，将阻尼膜切割，如此得到的阻尼膜可将波长为 550nm 的光波相位阻尼 1/2 波长。用压敏丙烯酸粘结剂将所述阻尼膜粘结成一个整体，粘结层厚 20 微米。

丙烯酸压敏粘附层的形成方法是：将 99.9 份重量的丙烯酸丁酯，0.1 份重量的丙烯酸-6-羟基己酯，0.3 份重量的 2,2-偶氮二异丁腈，120 份重量的乙酸乙酯投入装备有冷凝器，氮气进口，温度计和搅拌器的反应器中，在氮气流下加热至 60℃ 反应 4 小时，再加热至 70℃ 反应 2 小时，得到一种溶液，为使溶液中的固体组分浓度控制在 30% 重量百分比，向其中加入 114 份重量的乙酸乙酯，之后再以每 100 份固体组成加入 0.3 份的重量配比向其中加入三羟甲基丙基甲苯二异腈酸酯 (trimethylolpropanetolyene diisocyanate)。将所得混合物涂在表面已用硅类防粘剂处理过的聚酯膜制分离器表面上，并在 120℃ 下干燥 3 分钟。用以上方法制备的丙烯酸压敏粘附剂层的应力弛豫弹性 (relaxation elasticity) 为  $6 \times 10^6$  达因/厘米<sup>2</sup>。

#### 对比实施例 1

通过与实施例 1 相同的方式制造了一种液晶显示器，其不同之处在于用具有平面而不附有不均匀散射层的偏振板 (商品名：EG1425DU; NITTO DENKO 公司制造) 代替了实施例 1 中所用的附有不均匀散射层的偏振板。

#### 对比实施例 2

通过与实施例 2 相同的方式制造了一种液晶显示器，其不同之处在于所用的附有不均匀散射层的偏振板光雾值为 28%，60 度光泽度值为 19%，中线表面不平度的平均粗糙度为 0.3 微米，10 点平均粗糙度为 4.6 微米，平均峰谷距为 40 微米。(偏振板商品名：EG1425AS1; NITTO DENKO 公司制造)。

### 对比实施例 3

通过与实施例 2 相同的方式制造了一种液晶显示器, 其不同之处在于用不附有不均匀散射层的平面偏振板 (商品名: EG1425DU) 代替了实施例 2 中所用的附有不均匀散射层的偏振板。

### 5 评价测试

根据以上各实施例和对比实施例制造的液晶显示器的亮度和色温 (白色度) 是在显示器显示面的前方 (屏幕的法线方向), 并在背光在观察面一侧照亮的条件下测定的。同样, 也可测定导致显示画面不均匀性的粘附现象的存在。所得结果列于下表。

10

表

	实施例 1	实施例 2	对比实 施例 1	对比实 施例 2	对比实 施例 3
正面亮度 (nt)	98	152	98	145	147
色温 (K)	6,900	7,100	6,750	7,150	6,900
粘附	无	无	无	无	可观察到

尽管本发明已被详细说明并附有具体实施例, 但熟悉技术的专家显然应当清楚在不违反本发明的精神及范围条件下可对具体实施例做出多种修改和修正。

15

# 说明书附图

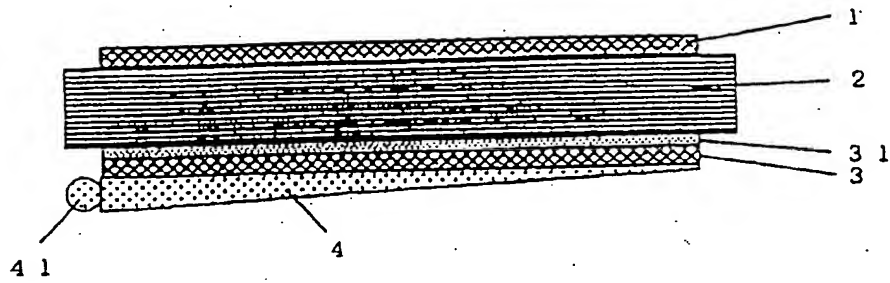


图 1

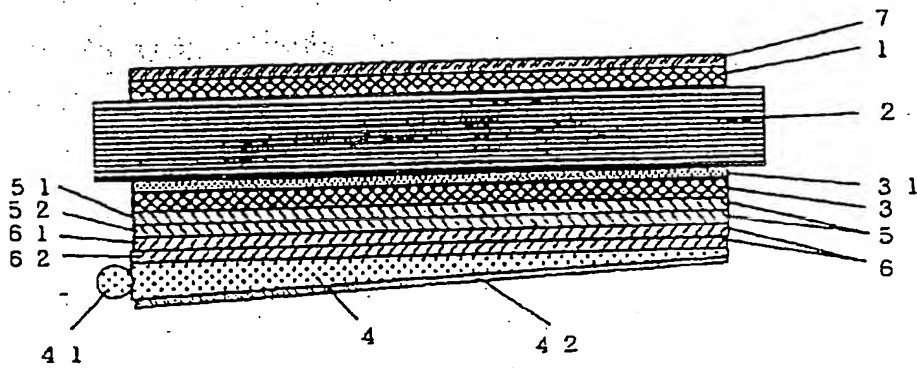


图 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**